

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2002 年 10 月 31 日 (31.10.2002)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 02/085552 A1

(51) 国際特許分類<sup>7</sup>: B21D 41/04, 41/02, F16F 1/38, 15/08

Tadayuki) [JP/JP]: 〒550-0002 大阪府大阪市西区江戸堀1丁目17番18号 東洋ゴム工業株式会社内 Osaka (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP01/03375

(22) 国際出願日: 2001 年 4 月 19 日 (19.04.2001)

(74) 代理人: 葛田 瑤子, 外 (TSUTADA, Akiko et al.): 〒541-0051 大阪府大阪市中央区備後町1丁目7番10号 ニッセイ備後町ビル9階 Osaka (JP).

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(81) 指定国 (国内): JP, US.

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東洋ゴム工業株式会社 (TOYO TIRE & RUBBER CO., LTD.) [JP/JP]: 〒550-0002 大阪府大阪市西区江戸堀1丁目17番18号 Osaka (JP).

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, FR, GB).

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

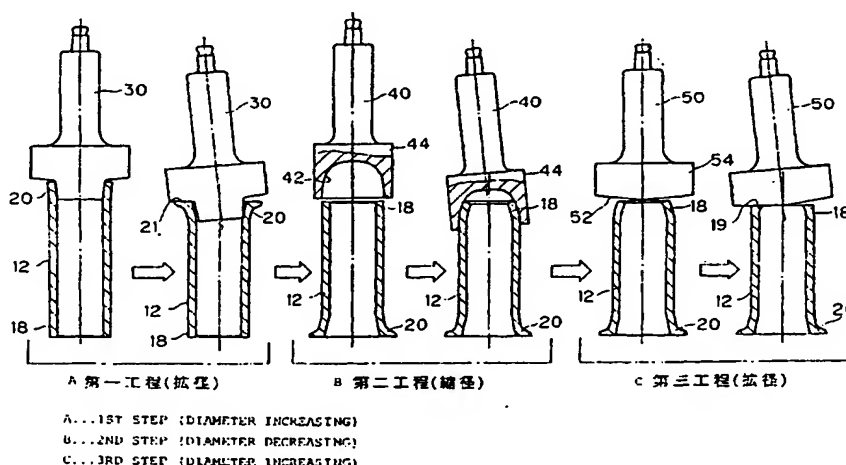
(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 高橋 博明 (TAKAHASHI, Hiroaki) [JP/JP]. 鈴木 忠行 (SUZUKI,

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: METHOD OF WORKING END PART OF METALLIC TUBE BODY AND METALLIC TUBE BODY, AND METHOD OF MANUFACTURING VIBRATIONPROOF BUSH USING THE WORKING METHOD AND VIBRATIONPROOF BUSH

(54) 発明の名称: 金属製筒体の端部加工方法及び金属製筒体、並びに、同加工方法を用いた防振ブッシュの製造方法及び防振ブッシュ



(57) Abstract: A method of manufacturing a vibrationproof bush (10) formed by fixing, by vulcanized forming, a rubber elastic body (16) on the outer peripheral surface of a metallic inner tube (12), comprising the steps of pressing a diameter-reducing jig (40) against the axial end part (18) peripheral surface of the inner tube (12) while allowing to perform a swing motion so as to reduce the diameter of the end part (18) by cold plastic working, and pressing a diameter-increasing jig (50) against the diameter-reduced end part (18) end

[続葉有]

surface (19) while allowing to perform a swing motion so as to expand the end surface (19) by cold plastic working, whereby the inner diameter of the metallic tube body used for the vibrationproof bush can be reduced at the end part thereof while assuring a large area at the end surface thereof.

(57) 要約:

防振ブッシュなどに用いる金属製筒体の端部において、端面の面積を大きく確保しながら内径を縮径することを目的とする。そのため、本発明では、金属製内筒 12 の外周にゴム弾性体 16 を加硫成形により固着してなる防振ブッシュ 10 の製造方法において、内筒 12 の軸方向端部 18 に対してその周面に縮径治具 40 を旋回運動させながら押しつけて、当該端部 18 を冷間塑性加工により縮径し、この縮径した端部 18 に対してその端面 19 に拡径治具 50 を旋回運動させながら押しつけて、当該端面 19 を冷間塑性加工により拡張形成する。

## 明 細 書

金属製筒体の端部加工方法及び金属製筒体、並びに、同加工方法をを用いた防振ツッシュの製造方法及び防振ツッシュ

## [技術分野]

本発明は、金属製筒体の端部加工方法、及び、該方法により端部が加工された金属製筒体、並びに、この加工方法を使用した防振ツッシュの製造方法、及び、その製造方法により製造された防振ツッシュに関するものである。本発明は、主として自動車のサスペンション機構等に組込まれて使用される防振ツッシュに好適なものである。

## [背景技術]

自動車のサスペンション機構においては、車体とサスペンションとの連結部位、即ち車輪を支持するアーム（ロアアーム等）とツリーム等の車体側メンバとの連結部位に、振動減衰、緩衝を目的として、筒形の防振ツッシュが使用されている。また、エンジンを防振的に支承するエンジンマウントにも、筒形の防振ツッシュが用いられることがある。

図14は、従来の防振ツッシュ100を示したものであり、該ツッシュ100は、同心的に配置された金属製の内筒101及び外筒102と、両者の間に介設されたゴム弾性体103とよりなる。そして、防振ツッシュ100は、使用においては、軸部材104が内筒101に貫挿されて、内筒101を両端から挟むブラケット等の支持部材105に締結され固定される。また、外筒102は、他の支持部材106の取付用孔107に対して圧入され固定される。

このように防振ツッシュ100の内筒101は両端が支持部材105

によって挟持されることから、内筒101の端面108の面積が小さいと、締結による軸力を受ける端面の面圧が高くなり、板体からフレア成形されているフラケツト等の支持部材105が陥没し、それによりホルト緩み等の問題が生じてしまう。

そのため、前記端面における締結による軸力に対する面圧を一定以下に抑えるために、ストレット形状をなす内筒101の肉厚を全体的に厚くして、支持部材105との接触面となる端面108の面積を拡大させる手法が取られている。しかしながら、厚肉の内筒101を用いた場合、軸力を受ける内筒101の端面108の面積は大きくなるものの、重量が大幅に増加するという難点がある。

また、図15に示すように、両端部109を内方部より厚肉に形成した異形の内筒101を用いて、支持部材105との接触面となる端面108の面積を拡大させる手法もある。しかしながら、この場合、内筒101が異形であることから、鍛造等の加工法によって予め成形されたものが用いられており、そのためにコストアップにつながる。また、ゴム弾性体103を加硫成形する場合に、成形後の型抜きとの関係もあって、ゴム弾性体103の端面110の自由長を十分に確保できず、耐久性が悪化するという問題がある。すなわち、内筒101の端部109が予め拡径形成されている場合、ゴム弾性体103を加硫成形する際に、拡径した端部109より内方の径小部分111では、軸方向の型抜きに対してアンダーカットの形状となるため、ゴム弾性体103の端面110を二点鎖線112の位置に設定することができない。そのため、ゴム弾性体103の端面110の面積が小さく、弾性変形に対する自由長を十分に確保できない。

特開平5-200438号公報には、図16に示すように、内筒101の端部109を、ゴム弾性体103の加硫成形後に拡径治具120を用いた冷間塑性加工により拡径させて、端面108を拡張することが開

示されている。同公報では、拡張治具 120 として、先端面の中央部に突起 121 を有するものを用いており、この拡張治具 120 を、内筒 101 の軸 122 を中心とする円錐軌道上で旋回運動させながら内筒端面 108 に押しつけ、これにより、図 17 に示すように、該端面 108 を拡張している。

この方法によれば、厚肉の管を用いなくても内筒 101 の端面 108 の面積を大きくすることができ、しかもゴム弾性体 103 の端面 110 の面積を大きくして弾性変形に対する自由長を十分に確保できる。しかしながら、同公報に開示の拡張方法では、内筒 101 の端部 109 は、図 17 に示すように、外径  $D_0$  だけでなく内径  $d_0$  も拡張されることから、内径  $d_0$  が拡張された分だけ内筒端面 108 の面積が狭くなり、従って、上記軸力に対する面圧を低減するのに十分な面積を確保しにくい。

また、図 14 に示すように、先端にボルト 130 を有する軸部材 104 を内筒 101 に貫挿して支持部材 105 にナット 131 で締結固定する場合、ボルト 130 の位置決めのために、内筒 101 の端部において内径が縮径されていることが好ましい。しかしながら、上記公報に開示の方法では、内径  $d_0$  も拡張されることから、このような位置決めを行うことができない。また、このように内筒端部において内径を縮径することは、鍛造では形成しにくいという問題もある。

### [発明の開示]

本発明は、以上の点に鑑みてなされたものであり、金属製筒体の端部において、端面の面積を大きく確保しながら内径を縮径することを目的とする。

本発明は、また、金属製内筒の外周にゴム弾性体が加硫成形された防振ブッシュにおいて、内筒端部における端面の面積が大きく確保され、

しかも、内径が縮径されたものを提供することを目的とする。

本発明に係る金属製筒体の端部加工方法は、金属製筒体の軸方向端部に対してその周面に第１の治具を旋回運動させながら押しつけて、当該端部を冷間塑性加工により縮径する縮径工程と、縮径した該端部に対してその端面に第２の治具を旋回運動させながら押しつけて、当該端面を冷間塑性加工により拡張形成する拡張工程とを含むものである。

このように、金属製筒体の端部を、第１の治具による加圧旋回運動により一旦縮径してから、第２の治具による加圧旋回運動により拡張するようにしたので、端面の面積を大きく確保しながら内径を縮径することができる。すなわち、本発明の加工方法により得られた金属製筒体は、端面が拡張され、しかも、端部が内径側に縮径されており、後記する防振ブッシュ等の自動車部品を含む各種機械の部品に用いることができる。

上記のように加工する端部は、筒体の軸方向の両端部でもよいが、一端部のみでもよい。例えば、筒体の軸方向における一方の端部に対しては縮径することなく冷間塑性加工により拡張するようにし、他方の端部に対して前記縮径工程と前記拡張工程を行うようにしてもよい。

上記第１の治具としては、前記筒体の前記端部を受け入れる凹部を備え、該凹部の内周面が奥側ほど直径が小さくなるよう形成されたものを用いることができる。上記縮径工程において、この第１の治具を、筒体の軸を中心とする円錐軌道上で旋回運動させながら、前記内周面を筒体の端部周面に押しつけることにより、筒体の端部を効率的に縮径することができる。

上記第２の治具としては、先端面のほぼ平坦な治具を用いることができる。この第２の治具は、上記拡張工程において、筒体の軸を中心とする円錐軌道上で旋回運動させながら、前記先端面を筒体の端面に押しつけられる。このように先端面に突起を有しない平坦な治具を用いて、そ

の加圧旋回運動により内筒端部の拡張を行うことにより、内筒端部の内径側の拡張を抑えて、外径側のみ拡張することができ、従って、内筒の端面の面積をより一層確保することができる。この場合、第2の治具の先端面がわずかに張り出した円錐面状をなしており、拡張工程において、この円錐面が筒体の軸方向に対して略垂直になるように第2の治具を筒体の軸に対して傾けることが好適である。

上記拡張工程においては、第2の治具の加圧旋回運動により、筒体端部の外径が縮径前の外径とほぼ同等になるように筒体端部を拡張してもよい。すなわち、筒体端部の外径が縮径前の外径とほぼ同等になったときに第2の治具の加圧旋回運動を終了してもよい。この場合、筒体の外径側を拡張することなく内径側を縮径して、端面を拡張することができる。

上記拡張工程においては、また、筒体端部の外径が縮径前の外径よりも大きくなるように筒体端部を拡張してもよい。すなわち、筒体端部の外径が縮径前の外径よりも大きくなってから第2の治具の加圧旋回運動を終了してもよい。この場合、筒体の外径側を拡張し内径側を縮径して、端面をより一層拡張することができる。

本発明に係る防振ブッシュの製造方法は、金属製内筒の外周にゴム弾性体を加硫成形により固着してなる防振ブッシュの製造方法であって、前記内筒の軸方向端部に対してその周面に第1の治具を旋回運動させながら押しつけて、当該端部を冷間塑性加工により縮径する縮径工程と、縮径した該端部に対してその端面に第2の治具を旋回運動させながら押しつけて、当該端面を冷間塑性加工により拡張形成する拡張工程と、を含むものである。

本発明の製造方法によれば、内筒全体の肉厚を大きくすることなく端面の面積が大きく確保され、しかも、内径が縮径された内筒を持つ防振ブッシュが得られる。そのため、軽量かつ低コストに内筒端面を拡張す

ることができる。また、内筒端部の内径を縮径したことにより、内筒に貫挿する軸部材におけるボルトの位置決めが可能となり、防振ブッシュの組み付け作業性に優れる。

本発明の防振ブッシュの製造方法においては、内筒の外周にゴム弾性体を加硫成形した後に、内筒に対して上記縮径工程と上記拡張工程を行う場合と、内筒に対して上記縮径工程と上記拡張工程を行った後に、端部が加工された内筒を用いてその外周にゴム弾性体を加硫成形する場合がある。

前者の場合、加硫成形後に内筒の端部を加工するため、拡張工程において、内筒端部の外径が縮径前の外径よりも大きくなるように内筒端部を拡張する場合でも、ゴム弾性体の自由長を十分に確保でき、より好ましい。

一方、後者の場合、内筒端部を加工してから加硫成形するため、拡張工程において、内筒端部の外径を縮径前の外径よりも大きくする場合には、加硫成形後の型抜きの関係上ゴム弾性体の自由長を十分に確保できない。そのため、この場合には、内筒端部の外径が縮径前の外径とほぼ同等になるように内筒端部を拡張することが好ましく、これにより、ゴム弾性体の自由長を十分に確保することができる。

本発明の防振ブッシュの製造方法において用いる第1の治具及び第2の治具としては、上記した金属製筒体の加工方法において用いたものと同様のものを用いることができる。

#### [図面の簡単な説明]

図1は、本発明の第1の実施形態に係る防振ブッシュの断面図、

図2は、同実施形態における第1工程（拡張）の初期段階における断面図、

図3は、同第1工程の終期段階における断面図、



図 4 は、同実施形態における第 2 工程（縮径）の初期段階における断面図、

図 5 は、同第 2 工程の終期段階における断面図、

図 6 は、同実施形態における第 3 工程（拡張）の初期段階における断面図、

断面図、

図 7 は、同第 3 工程の終期段階における断面図、

図 8 は、第 1 工程に用いる治具の側面図、

図 9 A は、第 2 工程に用いる治具の側面図、

図 9 B は、図 9 A の先端部の拡大図、

図 10 は、第 3 工程に用いる治具の側面図、

図 11 は、本発明の第 2 の実施形態に係る防振ツッシェの断面図、

図 12 は、同実施形態における第 3 工程の終期段階における断面図、

図 13 は、本発明の第 3 の実施形態に係る内筒の端部加工方法を示す

工程説明図、

図 14 は、従来の防振ツッシェの一例を示す断面図、

図 15 は、従来の防振ツッシェの他の例を示す断面図、

図 16 は、従来の防振ツッシェの拡張加工時における断面図、

図 17 は、図 16 の拡張加工により得られた防振ツッシェの断面図で

ある。

[発明を実施するための最良の形態]

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

本発明の第 1 の実施形態に係る防振ツッシェ 10 について図 1～10

に基づいて説明する。

図 1 に示すように、この防振ツッシェ 10 は、軸平行に間隔をおいて

配置された鉄、鋼やアルミニウムあるいはその合金等の金属製筒体より

なる内筒 12 および外筒 14 と、この内外両筒 12、14 間に加硫成形

により介設されて当該両筒を一体的に結合するゴム弾性体 16 とよりなり、ゴム弾性体 16 は内筒 12 の外周面と外筒 14 の内周面の両者に加硫接着手段により固着されている。内筒 12 は、外筒 14 よりも長く、その軸方向の両端部 18、20 が外筒 14 の両端から突き出ている。内筒 12 の両端部 18、20 は、冷間塑性加工によって端面 19、21 が通常の肉厚による端面の場合に比べて拡張形成されている。

この防振ワッシュ 10 を製造する際には、まず、公知の加硫成形方法により、内筒 12 と外筒 14 との間にゴム弾性体 16 を加硫成形する。その際、内筒 12 として、図 2 に示すように、ストレータ状の管を用い、端部加工を考慮して製品寸法よりもやや長くしておく。

次いで、この加硫成形体に対して第 1 工程（拡張）を施す。第 1 工程は、内筒 12 の一端部 20 を冷間で塑性変形を与える塑性加工により拡張する工程であり、図 2 に示すように、内筒 12 の端部 20 に対して、その端面 21 に第 1 拡張治具 30 を旋回運動させながら押しつけて、当該端面 21 を冷間塑性加工により拡張形成する。ここで、端部 20 は、後述するボルト 68 が配される側とは反対側の端部である。

第 1 拡張治具 30 は、図 8 に示すように、径大の円柱状部 32 を下端側に備え、上端の取付部 34 が不図示の回転装置に取り付けられるようになっていて、円柱状部 32 の先端面中央部には突起 36 が設けられている。突起 36 は、先端が内筒 12 の内径よりもやや小さく、根元側が内筒 12 の内径よりもやや大きい円錐台状をなしている。

第 1 拡張治具 30 は、その軸心 X1 が内筒 12 の軸 X0 に対して一定の角度  $\alpha$  を持つように傾けて上記回転装置に取り付けられる。そして、該回転装置の動作により、上記軸 X1 が内筒 12 の軸 X0 を中心とする円錐面上を動くように旋回運動しながら、その先端面で内筒 12 の端面 21 を押圧する。上記角度  $\alpha$  は、通常  $3 \sim 10^\circ$  に設定される。

このように第 1 拡張治具 30 を旋回運動させて、図 3 に示すように、

内筒 12 の端部 20 の外径が所定の大きさまで拡張された段階で第 1 工程を終える。

次に、この加硫成形体の上下を反転させて、第 2 工程（縮径）を施す。第 2 工程は、図 4 に示すように、内筒 12 のもう一方の端部 18 に対し、縮径治具 40 を、内筒 12 の軸  $x_0$  を中心とする円錐軌道上で旋回運動させながら、その外周面に押しつけ、これにより該端部 18 を縮径させる工程である。ここで、端部 18 は、後述するボルト 68 が配される側の端部である。

縮径治具 40 は、図 9 A に示すように、内筒 12 の端部 18 外周を取り囲み当該端部 18 を受け入れる凹部 42 を備える径大の円柱状部 44 を下端側に備え、上端の取付部 46 が上記回転装置に取り付けられるようになっている。凹部 42 は、円柱状部 44 の下面である縮径治具 40 の先端面に開口する円錐台状の空洞であり、その内周面が奥側ほど直径が小さくなるよう形成されている。この内周面の傾斜角度は、通常、 $5 \sim 20^\circ$  に設定される。詳細には、図 9 B に示すように、この実施形態では、下端部 42 a の傾斜角度  $\theta_1$  が  $5^\circ$ 、その奥側の中央部 42 b の傾斜角度  $\theta_2$  が  $10^\circ$ 、更に奥側の上部 42 c の傾斜角度  $\theta_3$  が  $15^\circ$  と、凹部 42 の奥側ほど傾斜角度が大きくなるように設定されており、各傾斜面は曲面部を介してなだらかに連結されている。また、凹部 42 の底面（上面）は曲面状に形成されている。

この縮径治具 40 は、図 4 に示すように、その軸心  $x_2$  が内筒 12 の軸  $x_0$  に対して一定の角度  $\beta$  を持つように傾けて上記回転装置に取り付けられる。そして、該回転装置の動作により、上記軸  $x_2$  が内筒 12 の軸  $x_0$  を中心とする円錐面上を動くように旋回運動しながら、上記凹部 42 の内周面で内筒 12 の端部 18 の外周面を押圧する。上記角度  $\beta$  は、通常、 $3 \sim 10^\circ$  に設定される。

このように縮径治具 40 を旋回運動させて、図 5 に示すように、内筒

12の端部18を径方向内側に所定量変形させた段階で第2工程を終える。

次いで、この縮径した端部18に対して第3工程（拡径）を施す。第3工程は、図6に示すように、その端面19に第2拡径治具50を旋回運動させながら押しつけて、当該端面19を冷間塑性加工により拡張形成する工程である。

第2拡径治具50は、図10に示すように、内筒12に押しつけられる径大の円柱状部54を下端側に備え、上端の取付部56が上記回転装置に取り付けられるようになっている。そして、円柱状部54の下面である第2拡径治具50の先端面52が、下方、即ち押圧方向前方に向かってわずかに張り出したほぼ平坦な円錐面状に形成されている。この円錐面（先端面）52の傾斜角度 $\delta$ は、通常、 $0 \sim 10^\circ$ に設定される。なお、円柱状部54の直径は、図6に示すように、内筒12の外径よりも十分大きく設定されている。

この第2拡径治具50は、その軸心x3が内筒12の軸x0に対して一定の角度 $\gamma$ を持つように傾けて上記回転装置に取り付けられ、該回転装置の動作により、上記軸x3が内筒12の軸x0を中心とする円錐面上を動くように旋回運動しながら、内筒12の端面19を押圧する。上記角度 $\gamma$ は、第2拡径治具50の円錐面状の先端面52が、内筒12の軸方向に対して略垂直になるように設定され、従って、上記先端面52の傾斜角度 $\delta$ と略同一に設定される。また、通常、この角度 $\gamma$ は上記した縮径治具40の傾斜角度 $\beta$ と同一角度に設定される。

このように第2拡径治具50を旋回運動させながら、図7に示すように、内筒12の端部18の外径Dが縮径前の外径（即ち、内筒12の中央部における外径）とほぼ同等になったときに、第3工程を終了する。

これにより、図4に示すように、内筒12の上記端部18は、外径Dが拡径されることなく、即ち、外径Dはほとんど変化せずにもとの管の

外径のままとし、内径  $d$  のみが縮径されて、端面 19 の面積が拡張される。また、もう一方の端部 20 は、内径が拡張されるものの外径がより大きく拡張されることで、端面 21 の面積が拡張される。

このようにして得られた防振ブッシュ 10 は、図 1 に示すように、サスペンションのアーム等の支持部材 60 の取付用孔 62 に対して外筒 14 を圧入して固定され、そして、内筒 12 には、もう一方の支持側の軸部材 64 を貫通させて、ブラケット等の支持部材 66 によって両側より挟んだ状態で締結し固定される。詳細には、軸部材 64 の先端のボルト 68 を支持部材 66 の外側からナット 69 で締め付けて固定する。

以上説明した第 1 の実施形態によれば、内筒 12 の両端部 18, 20 が冷間塑性加工されて端面 19, 20 が拡張されているため、内筒 12 の肉厚を大きくしなくても、支持部材 66 との締結による軸力に対する面圧を低減できる面積を確保することができ、しかも、軽量かつ安価である。

また、端部 18 の内径  $d$  が縮径されていることから、内筒 12 に軸部材 64 を貫挿する際に、そのボルト 68 の位置決めが可能となり、防振ブッシュ 10 の組み付け作業性に優れる。しかも、端部 20 では内径が拡張されていることから、軸部材 64 を内筒 12 に差し込む際に、差し込み易い。

また、ゴム弾性体 16 の端面に、軸方向に陥没するえぐり部 22 が設けられていることから、ゴム弾性体 16 の端面の面積を大きく、従って、弾性変形に対する自由長が十分に確保されている。

図 11 は、本発明の第 2 の実施形態に係る防振ブッシュ 70 の断面図である。この防振ブッシュ 70 では、内筒 12 の上記端部 18 は、外径  $D$  が拡張され内径  $d$  が縮径され、これにより、上記第 1 の実施形態よりも端面 19 が一層拡張されている。

この第 2 の実施形態では、上記第 1 の実施形態における第 3 工程にお

いて、図 1 2 に示すように、第 2 拡張治具 5 0 の加圧旋回運動を端部 1 8 の外径 D が縮径前の外径よりも大きくなるまで延長して行い、外径 D が所定量大きくなってからその加圧旋回運動を終了するようにしている。

第 2 の実施形態では、拡張工程において内筒 1 2 の端部 1 8 の外径 D が内筒 1 2 の中央部の外径よりも大きく拡張されているが、加硫成形後に拡張しているため、図 1 1 に示すように、ゴム弾性体 1 6 の端面に第 1 の実施形態と同様のえぐり部 2 2 を設けることができ、ゴム弾性体 1 6 の自由長を十分に確保することができる。

図 1 3 は、本発明の第 3 の実施形態に係る内筒 1 2 の端部加工方法を示した図である。この実施形態では、ゴム弾性体 1 6 の加硫成形前に、内筒 1 2 に対して上記した第 1 の実施形態と同様の第 1 ～第 3 工程を行うようにしている。

このように内筒 1 2 単体でその端部 1 8, 2 0 を塑性加工してから加硫成形するため、本実施形態では、えぐり部 2 2 を形成する側の端部 1 8 の外径が縮径前の外径とほぼ同等になるように上記第 3 工程を行うことが好ましく、これにより、ゴム弾性体の自由長を十分に確保することができる。

なお、以上の実施形態においては、内筒 1 2 の一端部 1 8 のみについて縮径工程を施しているが、本発明はこれに限定されず、両端部に縮径工程を適用することもできる。また、以上の実施形態では、ゴム弾性体 1 6 が、内筒 1 2 と、支持部材 6 0 の取付用孔 6 2 に圧入される外筒 1 4 との間に介在せしめられて、両筒に固着せしめられてなるタイプの防振ブッシュの場合を示したが、このほか、ゴム弾性体 1 6 が、内筒 1 2 の外周にのみ加硫成形により固着されて、他方の支持部材の取付用孔に対しゴム状弾性体 1 6 が圧入されて使用されるタイプの防振ブッシュにおいても上記と同様に適用することができる。

## 〔産業上の利用可能性〕

本発明の金属製筒体の端部加工方法によれば、軸方向端部が内径側に縮径され、しかもその端面が拡張された金属製筒体を得ることができ、防振ブッシュ等の自動車部品を含む各種機械の部品に好適に用いることができる。

また、本発明の防振ブッシュの製造方法によれば、内筒全体の肉厚を大きくすることなく端面の面積が大きく確保され、しかも、内径が縮径された内筒を持つ防振ブッシュが得られる。そのため、軽量かつ低コストに内筒端面を拡張して、支持部材との締結による軸力に対する面圧を低減することができる。また、内筒端部の内径を縮径したことにより、内筒に貫挿する軸部材におけるボルトの位置決めが可能となり、防振ブッシュの組み付け作業性に優れる。

## 請求の範囲

1. 金属製筒体の軸方向端部に対してその周面に第1の治具を旋回運動させながら押しつけて、当該端部を冷間塑性加工により縮径する縮径工程と、

縮径した該端部に対してその端面に第2の治具を旋回運動させながら押しつけて、当該端面を冷間塑性加工により拡張形成する拡張工程と、

を含む金属製筒体の端部加工方法。

2. 前記筒体の軸方向における一方の端部に対してその端面に拡張治具を旋回運動させながら押しつけて、当該端面を冷間塑性加工により拡張形成し、前記筒体の軸方向における他方の端部に対して前記縮径工程と前記拡張工程を行うことを特徴とする請求項1記載の金属製筒体の端部加工方法。
3. 前記第1の治具が前記筒体の前記端部を受け入れる凹部を備え、該凹部の内周面が奥側ほど直径が小さくなるよう形成され、前記縮径工程において、この第1の治具を、前記筒体の軸を中心とする円錐軌道上で旋回運動させながら、前記内周面を前記筒体の端部周面に押しつけることを特徴とする請求項1記載の金属製筒体の端部加工方法。
4. 前記第2の治具が先端面のほぼ平坦な治具であり、前記拡張工程において、この第2の治具を、前記筒体の軸を中心とする円錐軌道上で旋回運動させながら、前記先端面を前記筒体の端面に押しつけることを特徴とする請求項1記載の金属製筒体の端部加工方法。
5. 前記第2の治具の前記先端面がわずかに張り出した円錐面状をなし、前記拡張工程において、この円錐面が前記筒体の軸方向に対して略垂直になるように該第2の治具を前記筒体の軸に対して傾けることを特徴とする請求項4記載の金属製筒体の端部加工方法。



6. 前記拡張工程において、前記第2の治具の加圧旋回運動により、前記筒体端部の外径が縮径前の外径とほぼ同等になるように前記筒体端部を拡張することを特徴とする請求項1記載の金属製筒体の端部加工方法。
7. 前記拡張工程において、前記第2の治具の加圧旋回運動により、前記筒体端部の外径が縮径前の外径よりも大きくなるように前記筒体端部を拡張することを特徴とする請求項1記載の金属製筒体の端部加工方法。
8. 請求項1～7のいずれか1項に記載の方法で端部が加工された金属製筒体。
9. 金属製内筒の外周にゴム弾性体を加硫成形により固着してなる防振ブッシュの製造方法であって、

前記内筒の軸方向端部に対してその周面に第1の治具を旋回運動させながら押しつけて、当該端部を冷間塑性加工により縮径する縮径工程と、

縮径した該端部に対してその端面に第2の治具を旋回運動させながら押しつけて、当該端面を冷間塑性加工により拡張形成する拡張工程と、

を含むことを特徴とする防振ブッシュの製造方法。

10. 前記内筒の外周に前記ゴム弾性体を加硫成形した後に、前記内筒に対して前記縮径工程と前記拡張工程を行うことを特徴とする請求項9記載の防振ブッシュの製造方法。
11. 前記内筒に対して前記縮径工程と前記拡張工程を行った後に、端部が加工された前記内筒を用いてその外周に前記ゴム弾性体を加硫成形することを特徴とする請求項9記載の防振ブッシュの製造方法。
12. 前記内筒の軸方向における一方の端部に対してその端面に拡張治具を旋回運動させながら押しつけて、当該端面を冷間塑性加工により

拡張形成し、前記内筒の軸方向における他方の端部に対して前記縮径工程と前記拡張工程を行うことを特徴とする請求項 9 記載の防振ブッシュの製造方法。

- 1 3 . 前記第 1 の治具が前記内筒の前記端部を受け入れる凹部を備え、該凹部の内周面が奥側ほど直径が小さくなるよう形成され、前記縮径工程において、この第 1 の治具を、前記内筒の軸を中心とする円錐軌道上で旋回運動させながら、前記内周面を前記内筒の端部周面に押しつけることを特徴とする請求項 9 記載の防振ブッシュの製造方法。
- 1 4 . 前記第 2 の治具が先端面のほぼ平坦な治具であり、前記拡張工程において、この第 2 の治具を、前記内筒の軸を中心とする円錐軌道上で旋回運動させながら、前記先端面を前記内筒の端面に押しつけることを特徴とする請求項 9 記載の防振ブッシュの製造方法。
- 1 5 . 前記第 2 の治具の前記先端面がわずかに張り出した円錐面状をなし、前記拡張工程において、この円錐面が前記内筒の軸方向に対して略垂直になるように該第 2 の治具を前記内筒の軸に対して傾けることを特徴とする請求項 1 4 記載の防振ブッシュの製造方法。
- 1 6 . 前記拡張工程において、前記第 2 の治具の加圧旋回運動により、前記内筒端部の外径が縮径前の外径とほぼ同等になるように前記内筒端部を拡張することを特徴とする請求項 9 ～ 1 1 のいずれか 1 項に記載の防振ブッシュの製造方法。
- 1 7 . 前記拡張工程において、前記第 2 の治具の加圧旋回運動により、前記内筒端部の外径が縮径前の外径よりも大きくなるように前記内筒端部を拡張することを特徴とする請求項 9 又は 1 0 に記載の防振ブッシュの製造方法。
- 1 8 . 請求項 9 ～ 1 7 のいずれか 1 項に記載の方法で製造された防振ブッシュ。

FIG. 1

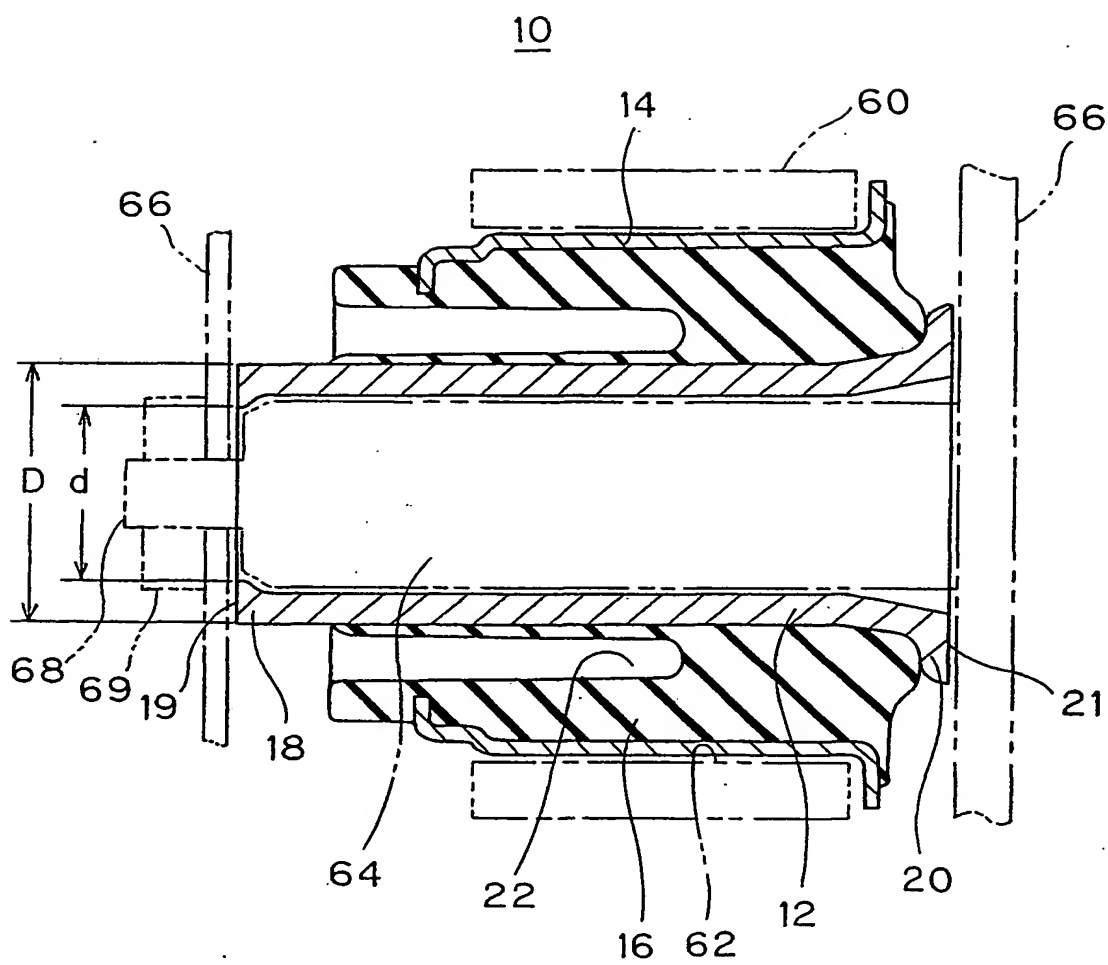


FIG. 2

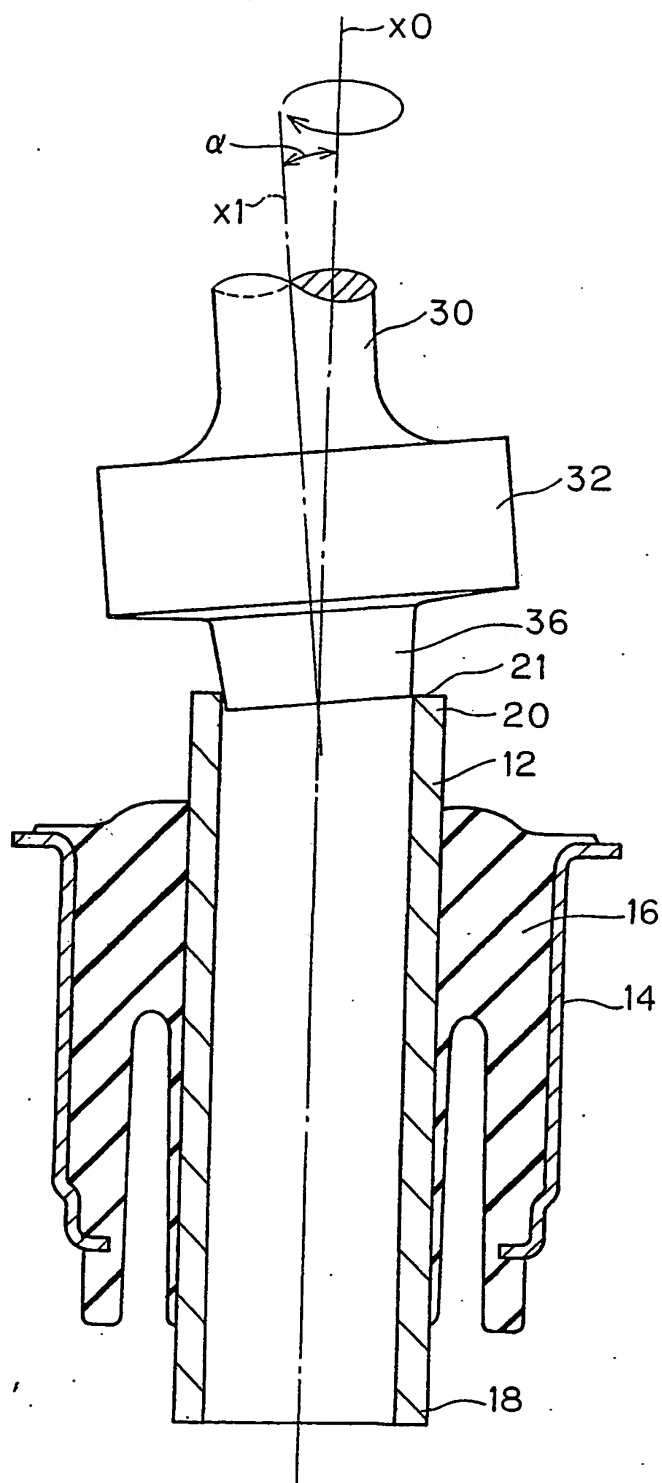


FIG. 3

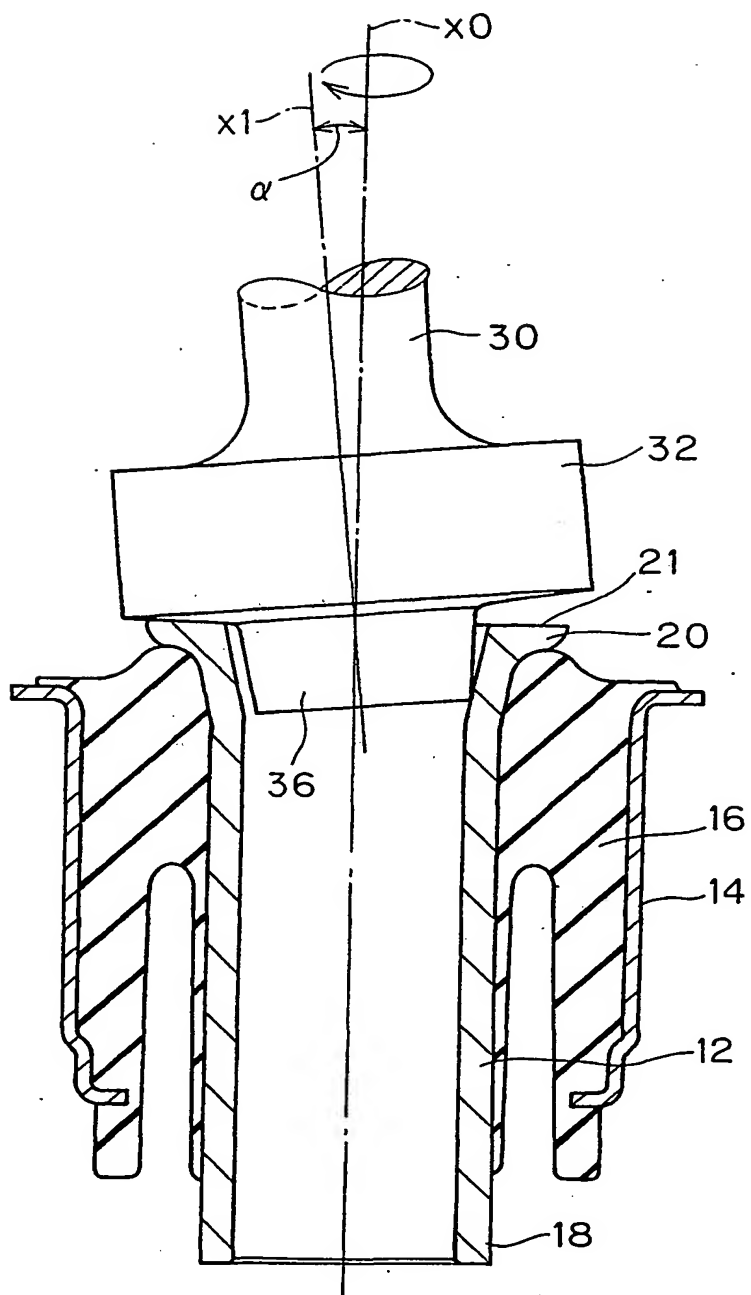


FIG. 4

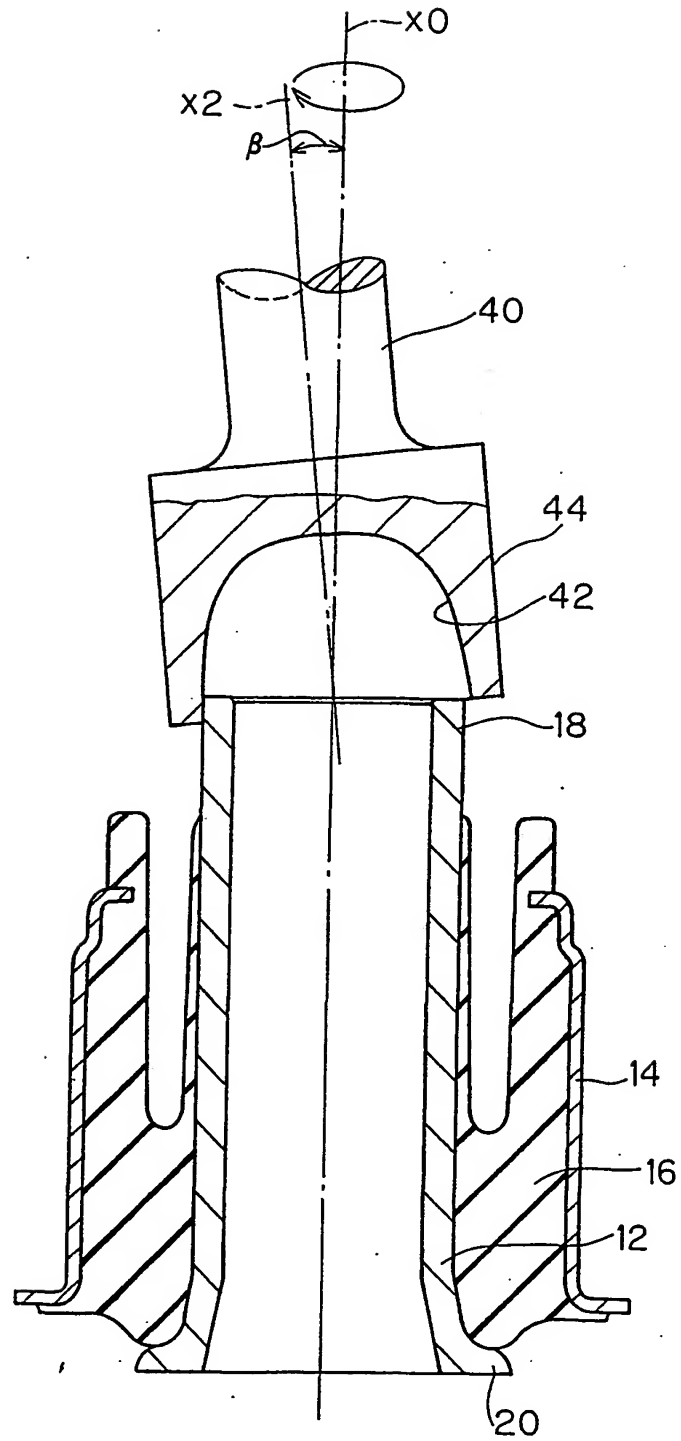


FIG. 5

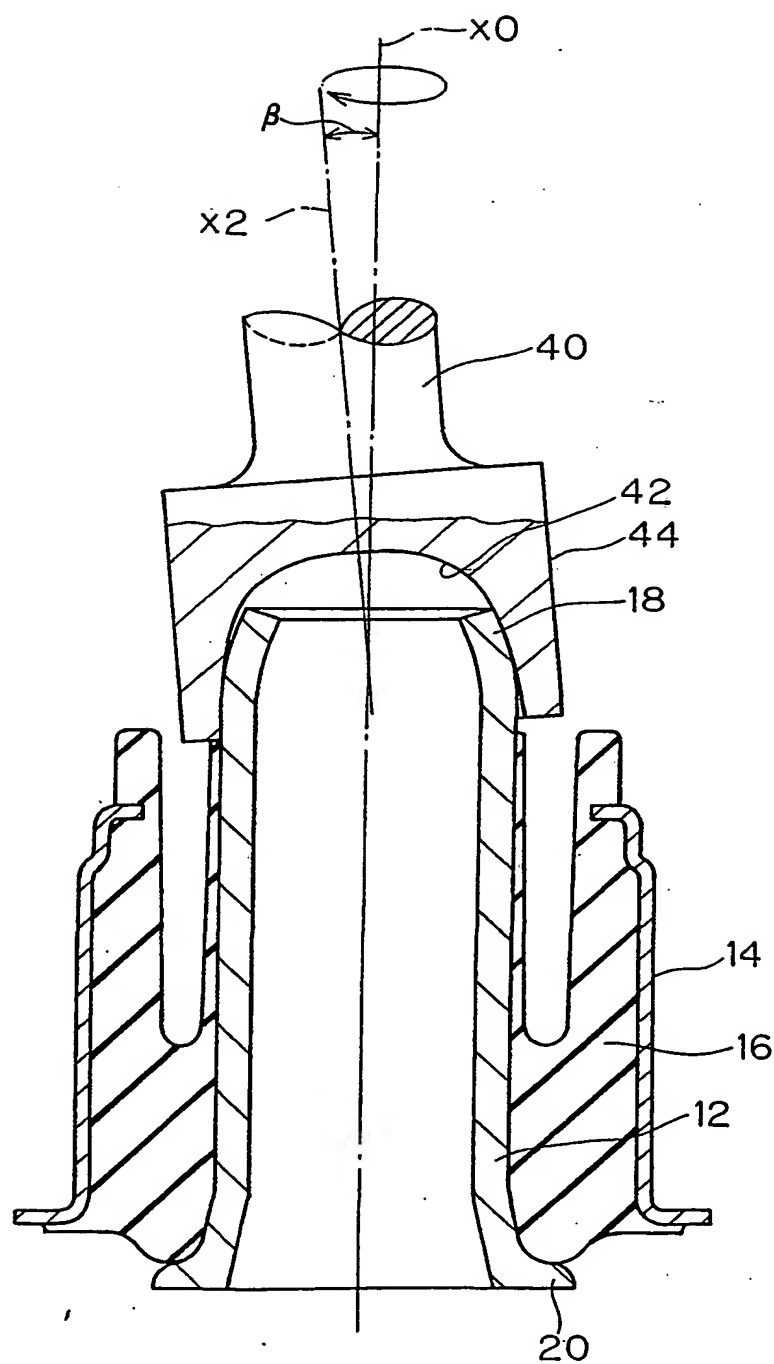


FIG. 6

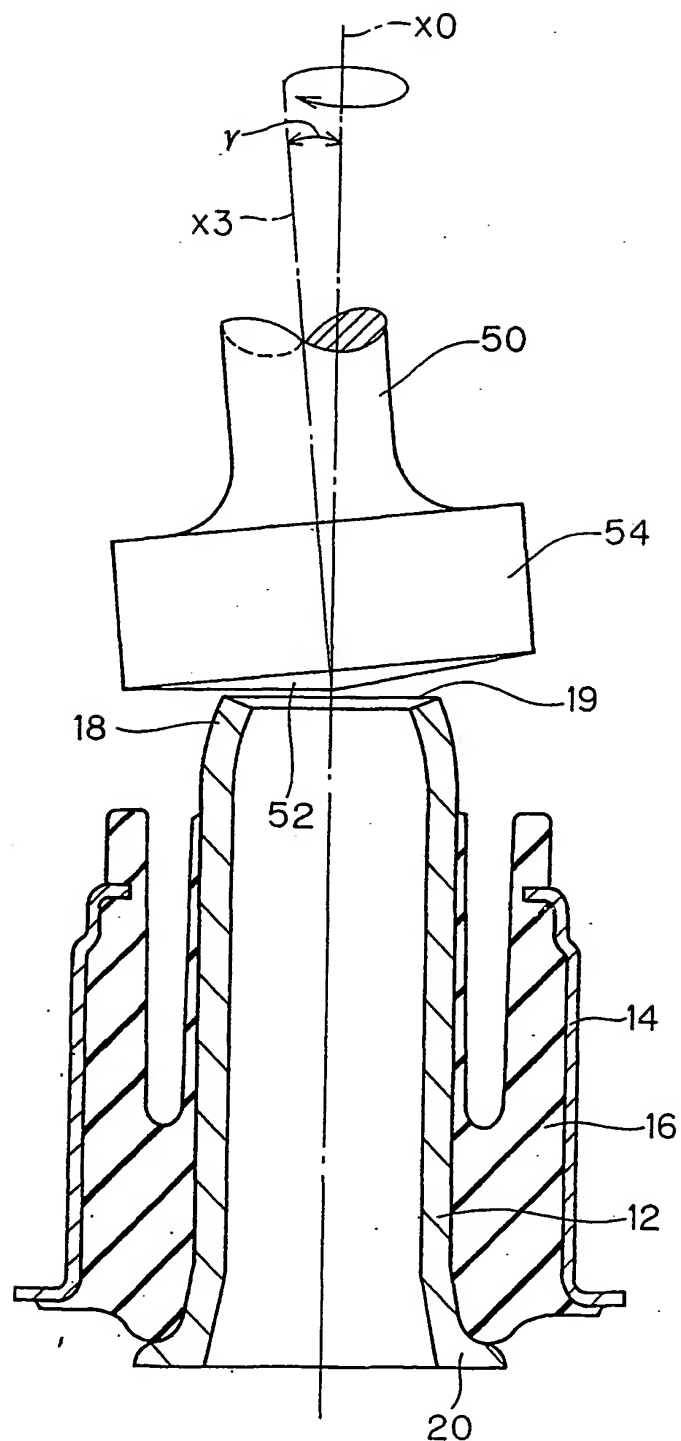




FIG. 7

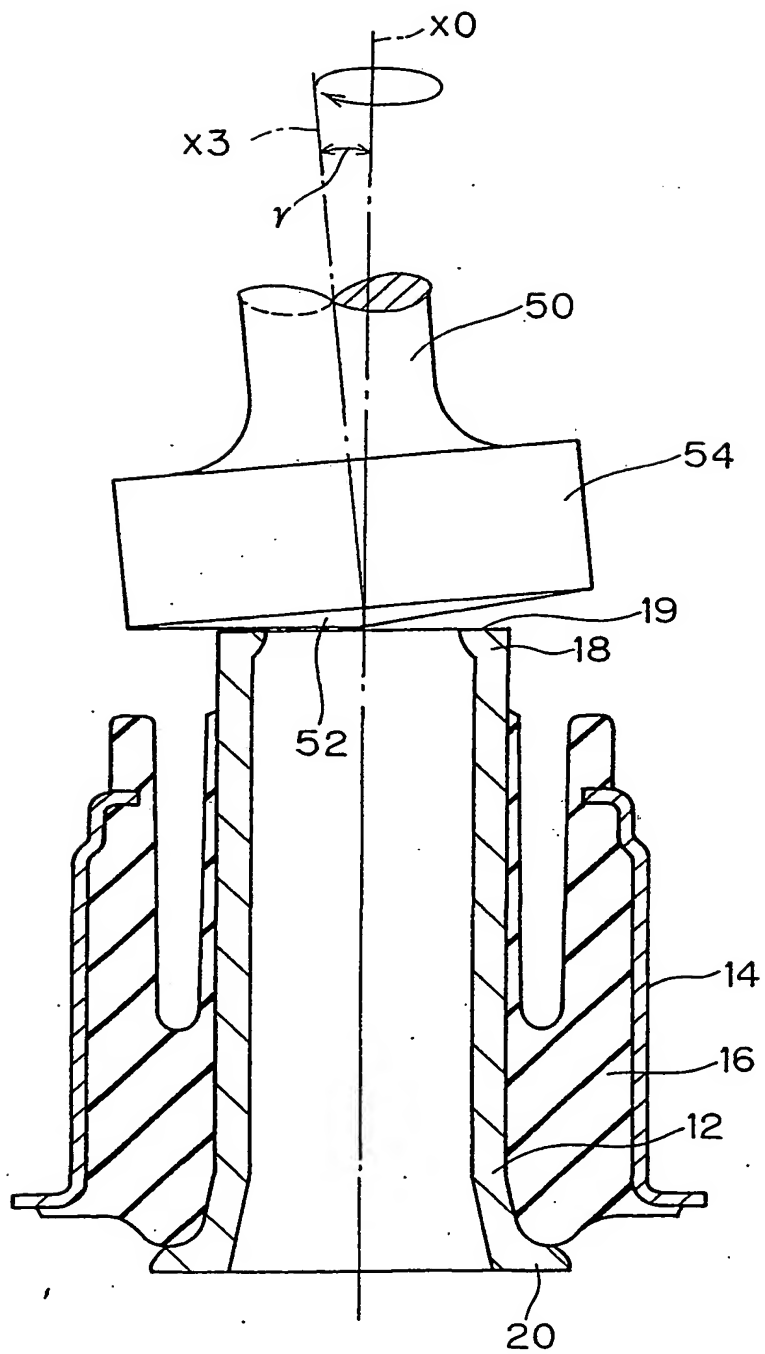


FIG. 8

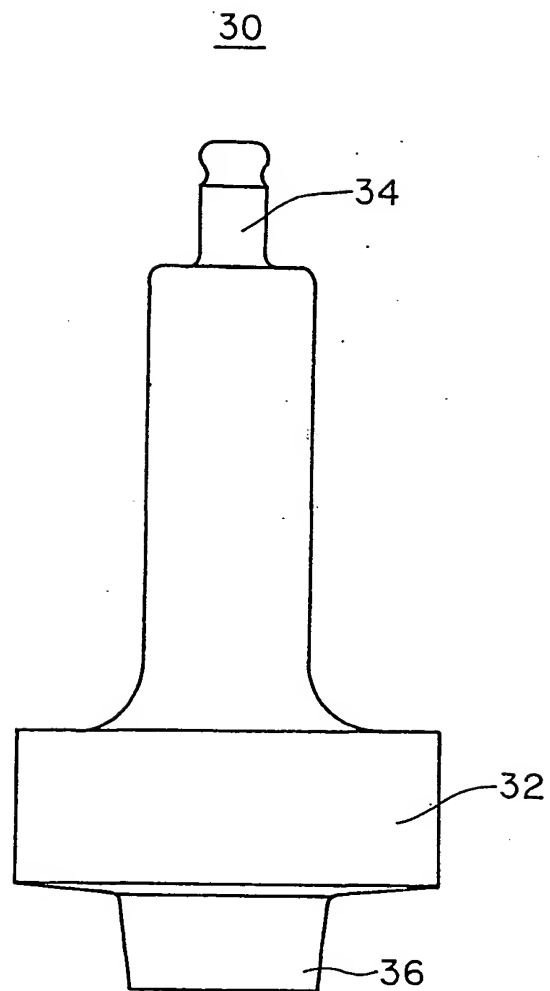


FIG. 9A

40

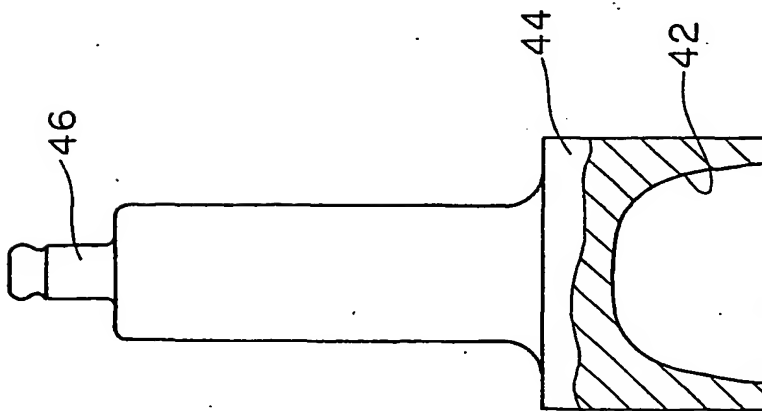


FIG. 9B

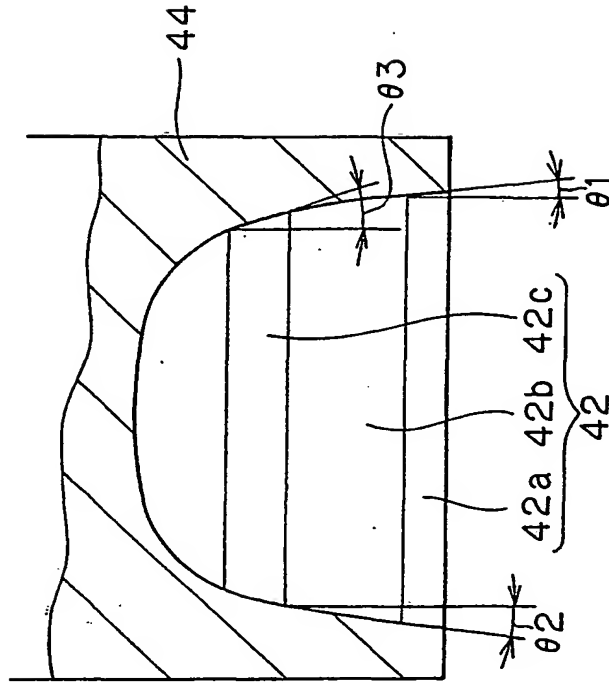


FIG. 10

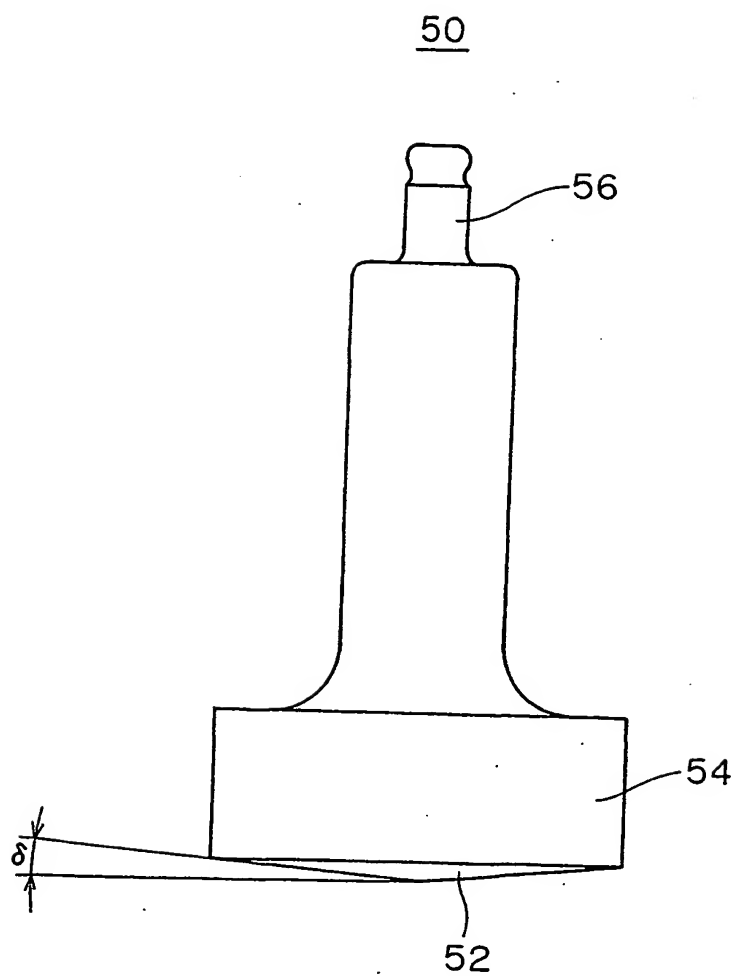


FIG. 11

70

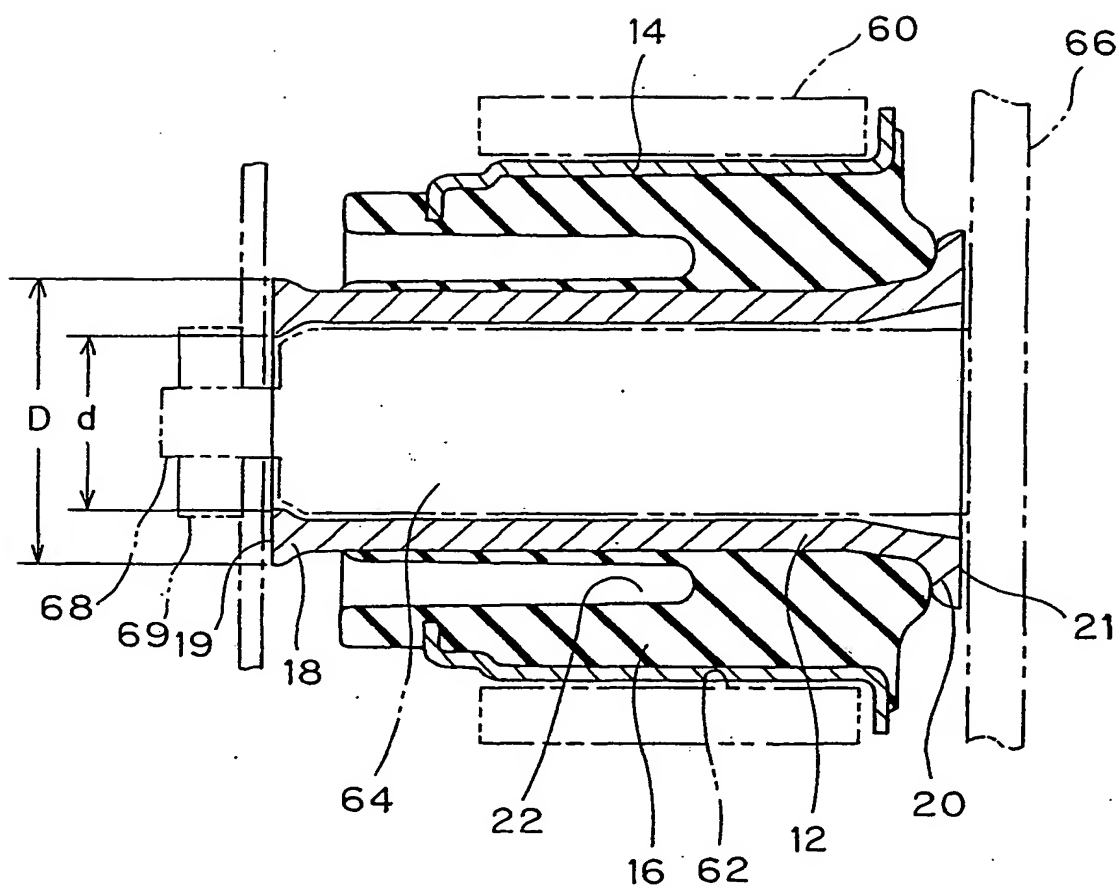




FIG. 13

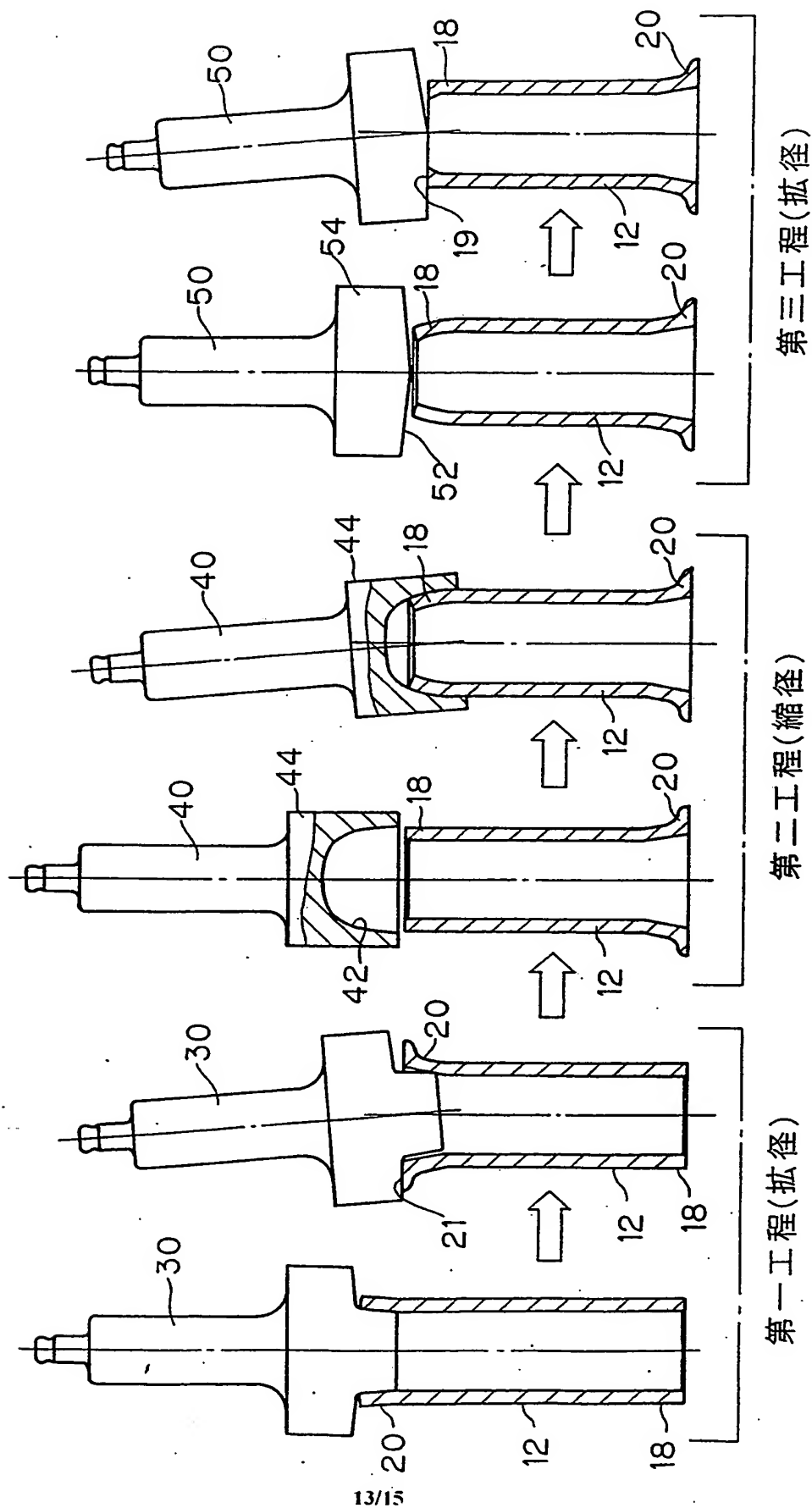


FIG. 14

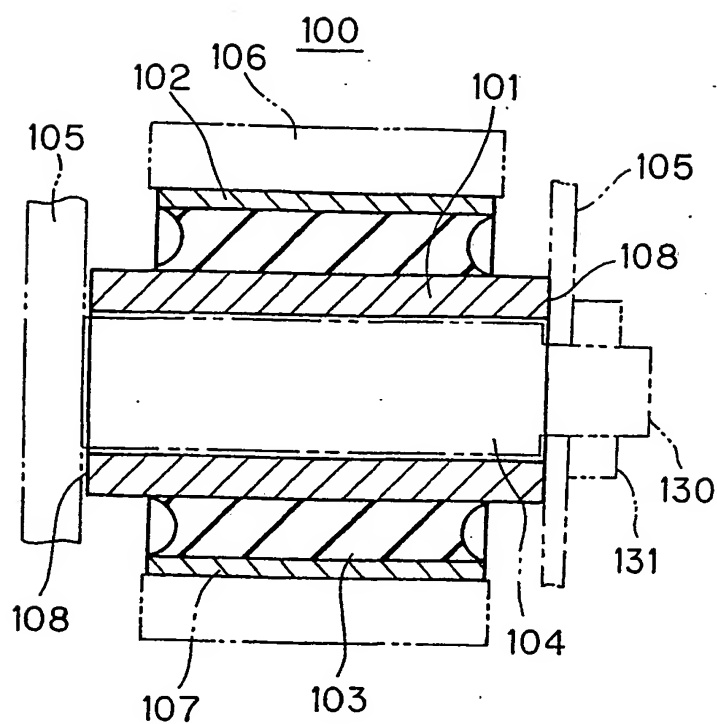


FIG. 15

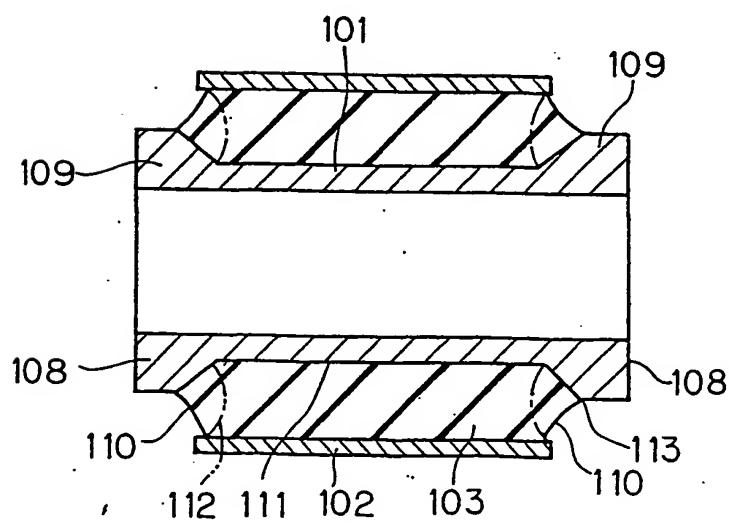




FIG. 16

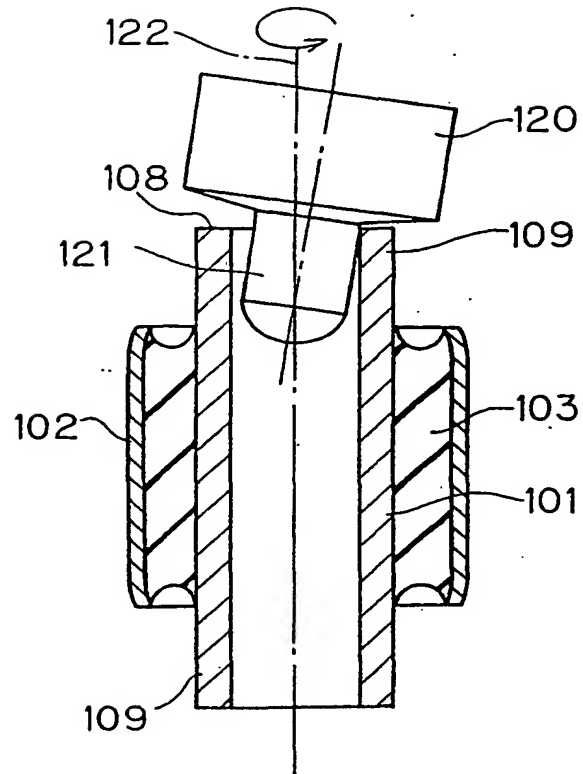
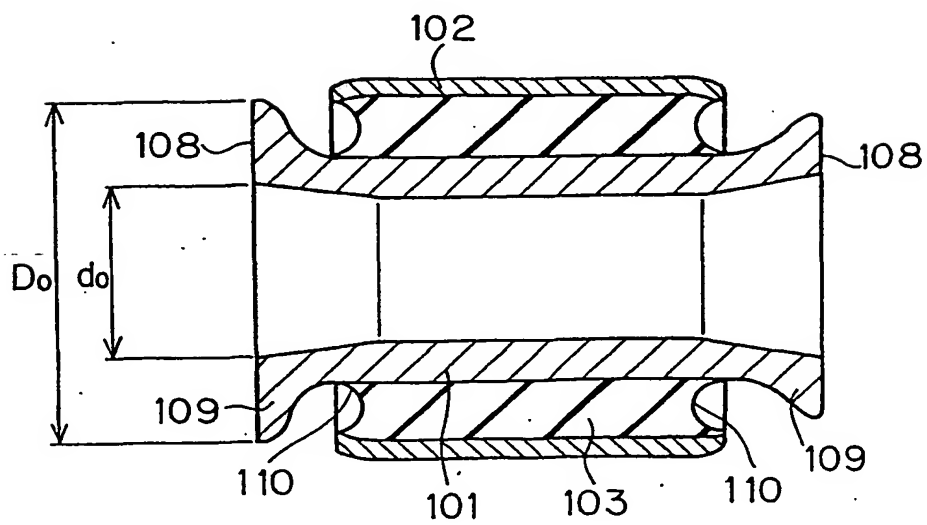


FIG. 17



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/03375

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> B21D 41/04, B21D 41/02,  
F16F 1/38, F16F 15/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> B21D , B21J 5/18,  
F16F 1/38, F16F 15/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-189022 A (Tube Forming Co., Ltd), 17 July, 1999 (17.07.99), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1, 3-8, 9-11, 13-18
Y	US 5465598 A (TOPY KOGYO KABUSHIKI KAISHYA), 14 November, 1995 (14.11.95), Full text; Figs. 1 to 10 & EP 575112 A & JP 5-337578 A & KR 9602484 Y & KR 9608713 B & DE 69304432 C	1, 3-8, 9-11, 13-18
Y	JP 49-32860 A (Agency of Industrial Science and Technology), 26 March, 1974 (26.03.74), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1, 3-8, 9-11, 13-18
Y	US 5301414 A (Caoutchouc Manufacture et Plastiques), 12 April, 1994 (12.04.94), Full text; Figs. 1 to 11 & DE 69202309 C & DE 524844 T & FR 2679470 A & FR 2684903 A & MX 9204246 A & CA 2070857 A	4-8, 9-11, 13-18

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
23 July, 2001 (23.07.01)

Date of mailing of the international search report  
31 July, 2001 (31.07.01)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/03375

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	& EP 524844 A & GR 93300036 T & KR 192148 B & AT 122128 T & JP 5-200438 A & BR 9202764 A & ES 2038102 T & AT 122128 E & DK 524844 T	

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> B21D 41/04, B21D 41/02,  
F16F 1/38, F16F 15/08

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> B21D 41/00-41/04,  
B21J 5/18, F16F 1/38, F16F 15/18

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2001年  
日本国登録実用新案公報 1994-2001年  
日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 11-189022 A (株式会社チューブフォーミング) 13. 7月. 1999 (13. 07. 99) 全文, 第1-7図 (ファミリーなし)	1, 3-8, 9-11, 13-18
Y	US 5465598 A (TOPY KOGYO KABUSHIKI KAISHYA) 14. 11月. 1995 (14. 11. 95) 全文, 第1-10図 & EP 575112 A & JP 5-337578 A & KR 9602484 Y & KR 9608713 B & DE 69304432 C	1, 3-8, 9-11, 13-18

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23. 07. 01

国際調査報告の発送日

31.07.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

渡邊 豊英

3P

8923

電話番号 03-3581-1101 内線 3363

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 49-32860 A (工業技術院長) 26. 3月. 1974 (26. 03. 74) 全文, 第1-4図 (ファミリーなし)	1, 3-8, 9-11, 13-18
Y	US 5301414 A (Caoutchouc Manufacture et Plastiques) 12. 4月. 1994 (12. 04. 94) 全文, 第1-11図 & DE 69202309 C & DE 524844 T & FR 2679470 A & FR 2684903 A & MX 9204246 A & CA 2070857 A & EP 524844 A & BR 9202764 A & GR 93300036 T & ES 2038102 T & KR 192148 B & AT 122128 E & AT 122128 T & DK 524844 T & JP 5-200438 A	4-8, 9-11, 13-18

